

明 細 書

プレスベルトおよびシュープレスロール

技術分野

- [0001] この発明は、製紙工業等の分野において、プレス対象物を加圧処理するために用いられるプレスベルトおよびシュープレスロールに関するものである。

背景技術

- [0002] 各種工業において、プレスベルト上に帯状のプレス対象物を載せ、プレスベルトの周内部に位置する一方の加圧部材とプレスベルトの周外部に位置する他方の加圧部材との間でプレス対象物を加圧処理するベルトプレスが使用されている。ここでいう加圧部材とは、プレスロールや加圧シューなどである。ベルトプレスの一例として、製紙工業における脱水プレスとしてのシュープレスを挙げることができる。
- [0003] シュープレスとは、製紙工業を例に簡単に説明すると、プレスベルトの周外部に位置する外部加圧手段としてのプレスロールと、プレスベルトの周内部に位置する内部加圧手段としての加圧シューとの間で、プレスベルトの外周面上に載せたプレス対象物(湿紙)にプレスベルトを介して面圧力をかけ、加圧処理(脱水処理)する方法である。2本のロールでプレスを行なうロールプレスはプレス対象物に線圧力を加えるのに対し、シュープレスでは走行方向に所定の幅を持つ加圧シューを用いることにより、プレス対象物に面圧力を加えることができる。このため、シュープレスによって脱水プレスを行なった場合、ニップ幅を大きくすることができ、脱水効率を高めることができるという利点がある。
- [0004] シュープレスをコンパクトにするため、例えば特開昭61-179359号公報に開示されるように、内部加圧手段としての加圧シューを、可撓性のある筒状のプレスベルト(プレスジャケット)で覆い、ロール状に組み立てたシュープレスロールが普及している。
- [0005] プレスベルトに対する一般的な要求特性としては、強度、耐摩耗性、可撓性および水、油、ガス等に対する非透過性が挙げられる。プレスベルトには、これらの諸特性を備えた材料として、ウレタンプレポリマーと硬化剤とを反応させて得られるポリウレタ

ンが一般的に使用されている。

[0006] 製紙技術においては、プレスされる湿紙から搾り出された水を運び去るために、プレスベルトの外表面にベルト走行方向に沿って延びる多数の排水溝を設けることが知られている。

[0007] 図10は、従来の典型的な排水溝付きのプレスベルトを示す断面図である。図示するプレスベルト80は、ベルト走行方向に沿って延びる多数の排水溝81と、隣接する排水溝間に位置しベルト走行方向に沿って延びる多数のランド82とを有する。通常、排水溝81およびランド82は、ベルト幅方向に沿う断面でみたとき、長方形断面を有するようにされている。

[0008] 図11は、プレス対象物である湿紙84とフェルト83とが、プレスベルト82とプレスロール85との間に挟まれている状態を示している。この状態は、加圧前の状態である。ランド82の上面は平坦な面であり、この平坦な上面がフェルト83に面接触している。

[0009] 図11に示す状態から加圧動作を行なうと、図12Bに示すようにランド82の上部が下方に押されて横に膨らむ。そのため、排水溝81の開口部の大きさが小さくなり、搾水性能(排水性能)が低下する。

[0010] 図12Aは、図12Bに対応した湿紙に対する圧力分布を示している。湿紙に作用する圧力分布を見てみると、排水溝81上に位置する部分には圧力がかからないが、ランド82上に位置する部分には、高い圧力が作用する。ランド82は、平坦な上面を有しているので、同じ大きさの高圧力が作用する部分がある程度の幅を占め、その幅の両端部、すなわち排水溝81とランド82との境界部上で急激に圧力が減少する。

[0011] 上記のような急激な圧力差は、紙の成分の変化を引き起こす。具体的には、繊維の配向差、填料の歩留まりの差、かさ(容積)の差等が生じる。このような紙成分の変化は、排水溝81とランド82との境界部上に位置する部分で顕著であるので、この境界部分にベルト走行に沿って延びる溝マークが表れるようになる。溝マークの存在は、紙質の評価を低下させる。

[0012] また、ランド82の平坦な上面がフェルト83を介して湿紙84に高い圧力で面接触するので、この平坦な上面部分で水が捕捉されて排水溝の方へ抜けきれず、搾水性が悪くなることもある。また、図12Bに示すように、排水溝81は、底が広く、開口部また

は中間部が狭い状態となるので、排水溝81の中に入り込んだ水を排出しにくくなる。そのため、プレスベルト80が水を含んだままで再度紙に接触するようなこと、いわゆる「水回り」が起こる。そのような現象が生じると、湿紙から搾水をする事ができず、紙をさらに湿らせてしまう(再湿)。

[0013] 実公平1-36960号公報に開示されたプレスベルトにおいては、加圧時にプレスベルトが変形して排水溝の開口が塞がれてしまうのを防止するために、排水溝の面状溝底の横幅より溝口(溝の開口)の横幅を拡開している。特表平10-510594号公報に開示されたプレスベルトにおいては、加圧時の排水溝の閉塞を減少するために、溝の両側部壁を溝開口に向かって次第に広げる形状としている。特開平11-335992号公報に開示されたプレスベルトにおいては、できるだけ大きな蓄水容積を維持するために、排水溝の側壁の開口領域に開口幅を広げる斜面を形成している。

[0014] 排水性能の向上を意図した排水溝付きプレスベルトの場合においても、溝間に位置するランドは平坦な上面を有しているので、ランドと溝との境界部における急激な圧力差に起因する紙成分の変化は避けられない。また、平坦な上面部で水が捕捉されるという問題点も解消されない。

発明の開示

[0015] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、搾水性能に優れるとともに、紙成分の変化を極力生じさせないようにすることのできるプレスベルトを提供することである。

[0016] この発明の他の目的は、上記のプレスベルトを外筒として用いたシュープレスロールを提供することである。

[0017] 本発明のプレスベルトは、エンドレス形状を有し回転走行するものであって、該プレスベルトの外周面側にプレス対象物を載せ、該プレスベルトの周内部および／または周外部に位置し所定の幅を有する加圧手段によってプレス対象物を加圧処理するプレス装置に用いられるものである。プレスベルトは、ベルト走行方向に沿って延びる多数の排水溝と、隣接する排水溝間に位置しベルト走行方向に沿って延びる多数のランドとを有する。各ランドは、ベルト幅方向に沿う横断面形状において、その上面部が全体的に曲面凸状に形成されている。

- [0018] 上記構成の本発明によれば、ランドの上面部を全体的に曲面凸状に形成しているので、加圧動作の際にプレスベルトに作用する圧力の分布が滑らかになる。その結果、プレス対象物である紙に対する圧力変化が急峻ではなく、なだらかになるので、紙成分の変化もなだらかになる。したがって、紙の表面に溝マークが表れるのを防止することができる。
- [0019] また、加圧動作時におけるランドの横への広がり小さく抑えることができるので、排水溝の開口部が小さくなるのを防止し、良好な搾水性能および排水性能を維持できる。さらに、加圧動作時には、ランドの頂上部から側方に水を押出すので、水がランド上部に捕捉されることはない。
- [0020] 一つの実施形態では、ランドの横断面形状は、上方に凸の放物線形状である。また、より良好な搾水性能および排水性能を発揮するために、ランドの両側壁面を、上方に行くほど幅が小さくなるテーパ形状としてもよい。
- [0021] 他の実施形態として、ランドの上面部が、ベルト幅方向に沿う横断面形状において、その頂部に直線部を含むものであってもよい。この場合、滑らかな圧力分布ならびに良好な搾水性能および排水性能を発揮するために、直線部の幅を s とし、ランドの幅を W としたとき、 $s/W < 0.5$ の関係となるようにする。
- [0022] この発明に従ったシュープレスロールは、前述した特徴を有するエンドレス形状のプレスベルトからなる外筒と、この外筒の周内部に位置する加圧手段としての加圧シューとを備える。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]抄紙機のプレス工程で用いられるシュープレス装置の走行方向断面を示す図である。
- [図2]図1における加圧脱水部Pの幅方向断面を示す要部断面図である。
- [図3A]本発明の一実施形態に係るプレスベルトを示す断面図である。
- [図3B]本発明の一実施形態に係るプレスベルトを示す平面図である。
- [図4]本発明の一実施形態であるプレスベルトの要部拡大断面図である。
- [図5]本発明の他の実施形態であるプレスベルトの要部拡大断面図である。
- [図6]本発明のさらに他の実施形態であるプレスベルトの要部拡大断面図である。

[図7]本発明のさらに他の実施形態であるプレスベルトの要部拡大断面図である。

[図8]図7に示したプレスベルトの加圧状態および圧力分布を示す図である。

[図9]本発明の一実施形態に係るシュープレスロールの幅方向断面を示す図である。

。

[図10]従来のプレスベルトを示す断面図である。

[図11]従来のプレスベルトの加圧直前状態を示す図である。

[図12A]従来のプレスベルトの圧力分布を示す図である。

[図12B]従来のプレスベルトの加圧状態を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0024] 以下に、図面を参照しながら本発明の実施の形態について具体的に説明する。

[0025] 図1は、抄紙機のプレス工程で用いられるシュープレス装置の走行方向断面を示す図である。シュープレス装置は、加圧手段1としてのプレスロールと、プレスロール1に対向するプレスベルト2と、プレスベルト2の周内部に位置する加圧手段3としての加圧シューとを備えている。なお、図1の装置においては、加圧シュー3をプレスベルト2で覆い、プレスベルト2を外筒としてロール状に組立て、シュープレスロール30を構成しているが、プレスベルト2はロール状に組み立てることなく、エンドレスベルトのまま使用することもできる。

[0026] プレスロール1は、プレスベルト2の周外部に位置し、一方の加圧手段として機能する。加圧シュー3は、プレスベルト2の周内部に位置し、他方の加圧手段として機能する。プレスベルト2とプレスロール1との間には、フェルト4に重ねられてプレス対象物としての湿紙5が通される。プレスベルト2の外周面とフェルト4とは、直接接触している。

[0027] プレスベルト2と加圧シュー3との間には潤滑油が供給され、プレスベルト2は加圧シュー3の上を滑ることができる。プレスロール1は駆動回転し、プレスベルト2は走行するフェルト4との摩擦力によって加圧シュー3の上を滑りながら従動回転する。

[0028] 加圧シュー3は、プレスベルト2の周内部からプレスロール1に向けて押し付けられており、この押し付け力によって湿紙5はプレスされ、脱水される。加圧シュー3の表面は、プレスロール1の表面に対応した凹状となっている。このため、プレスロール1と

プレスベルト2との間には、走行方向に広い幅を持った加圧脱水部Pが形成されている。

[0029] 図2は、図1における加圧脱水部Pの幅方向断面を示す要部断面図である。図2に示すように、プレスロール1および加圧シュー3は、幅方向に一定の長さを有している。

[0030] 図3Aおよび図3Bは、プレスベルト2の一例を示す図であり、図3Aはその断面図、図3Bは平面図である。プレスベルト2は、エンドレスの補強基材中に弾性材料が含浸された補強層10と、補強層10の外周面側に位置し、補強層10の補強基材中に含浸された弾性材料と一体化した上部弾性層11と、補強層10の内周面側に位置し、補強層10の補強基材中に含浸された弾性材料と一体化した下部弾性層12とで構成されている。

[0031] 補強層10を構成する補強基材としては、ポリアミド、ポリエステルなどの有機繊維で構成された織布などが使用される。ベルト2の全体は熱硬化性ポリウレタンなどの弾性材料で一体的に形成され、ベルト2中に、補強基材が埋設された構造となっている。

[0032] 図3に示すように、上部弾性層11の外周面には、ベルトの走行方向に沿って延びる多数の排水溝13があらわれている。排水溝13は、プレスベルト2の幅方向全体に亘ってらせん状に延びている。

[0033] 図4は、プレスベルト2の上部弾性層11の拡大断面図である。プレスベルト2は、ベルト走行方向に沿って延びる排水溝13と、隣接する排水溝13間に位置しベルト走行方向に沿って延びるランド14とを有する。ランド14は、図示するように、ベルト幅方向に沿う横断面形状において、その上面部が全体的に曲面凸状に形成されている。図4の実施形態では、ランド14は、その横断面形状が半円形である。この実施形態の場合、ランド14は、その横断面形状が半円形に限らず、上方に凸の放物線形状であればよい。

[0034] 図5は、他の実施形態のプレスベルト20の拡大断面図である。プレスベルト20は、排水溝21と、ランド22とを備えている。ランド22は、その上面部が緩かに湾曲した形状に形成され、その両側壁面22a、22bが上方に行くほどその幅が小さくなるテーパ

形状に形成されている。

[0035] 本発明の各実施形態において、プレスベルトのランドは、曲面凸状の上面部を有するものでなければならない。ここで、「曲面凸状」とは、平坦部分を含まない完全な曲面であることを含むだけでなく、僅かな平坦部を頂部に有するものをも含むものである。図6は、そのような実施形態のプレスベルトのランド40の拡大断面図である。ランド40の上面部は、ベルト幅方向に沿う横断面形状において、その頂部に直線部41を含む。この実施形態の場合、なだらかな圧力分布ならびに良好な搾水性能および排水性能を発揮するために、直線部41の幅を s とし、ランド40の幅を W としたとき、 $s/W < 0.5$ の関係となるようにすることが必要である。好ましくは、 $s/W \leq 0.3$ 、より好ましくは $s/W \leq 0.1$ にするのがよい。

[0036] 図7に示すプレスベルトのランド50は、半円形の上面部51と、平行な両側壁面52とを有する。図7は、ランド50が加圧される前の状態を示し、図8(b)は加圧状態にあるランド50を示している。図8(a)は、図8(b)に対応した湿紙に対する圧力分布を示している。

[0037] 図7に示すように、加圧直前状態においては、ランド50の頂点のみがプレス対象物53(湿紙またはフェルト)に当接している。この状態から、加圧動作が行なわれると、ランド50が押圧されてプレス対象物53との当接面積が徐々に拡大して行く。こうして、図8(b)に示すように、加圧状態では、プレス対象物53に作用する圧力の分布が滑らかに推移する。その結果、ランド50と排水溝との境界部上にある紙に対する圧力変化が急峻ではなく、なだらかになるので、紙成分の変化もなだらかになる。したがって、紙の表面に溝マークが表れるのを防止することができる。

[0038] また、ランド50の上面部を曲面凸状に形成することにより、加圧動作時におけるランドの横への広がりを小さく抑えることができ、排水溝の開口部が小さくなるのを防止できる。さらに、加圧動作時には、ランド50の頂上部から側方に水を押出すので、水がランド上部に捕捉されることはない。

[0039] 次に、図9を参照して、本発明によるシュープレスロール30の実施形態について説明する。図9は、シュープレスロールの幅方向断面を示す図である。シュープレスロール30は、加圧手段としての加圧シュー3をプレスベルト2で覆い、プレスベルト2を外

筒としてロール状に組み立てられている。プレスベルト2は、前述の各実施形態で説明したような排水溝およびランドを有しているが、図9ではそれらの図示を省略している。

[0040] 加圧シュー3は、支持軸31上で油圧シリンダ32によって支持されており、上方向にプレスベルト2を押し付けることができる。支持軸31の両端部上には、端部ディスク33がベアリング34を介して回転自在に支持されている。プレスベルト2の端縁は、端部ディスク33の外周36上で半径方向内側に折り曲げられている。プレスベルト2端縁の折り曲げ部は、端部ディスク33の外周部と、リング状の固定プレート35とに挟まれ、ボルト等で締め付けられて固定されている。プレスベルト2と加圧シュー3との間には潤滑油が供給される。このようにして、端部ディスク33に固定されたプレスベルト2は、加圧シュー3の上を滑りながら回転することができる。

[0041] 以上、図面を参照してこの発明の実施形態を説明したが、この発明は、図示した実施形態のものに限定されない。図示された実施形態に対して、この発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変形を加えることが可能である。

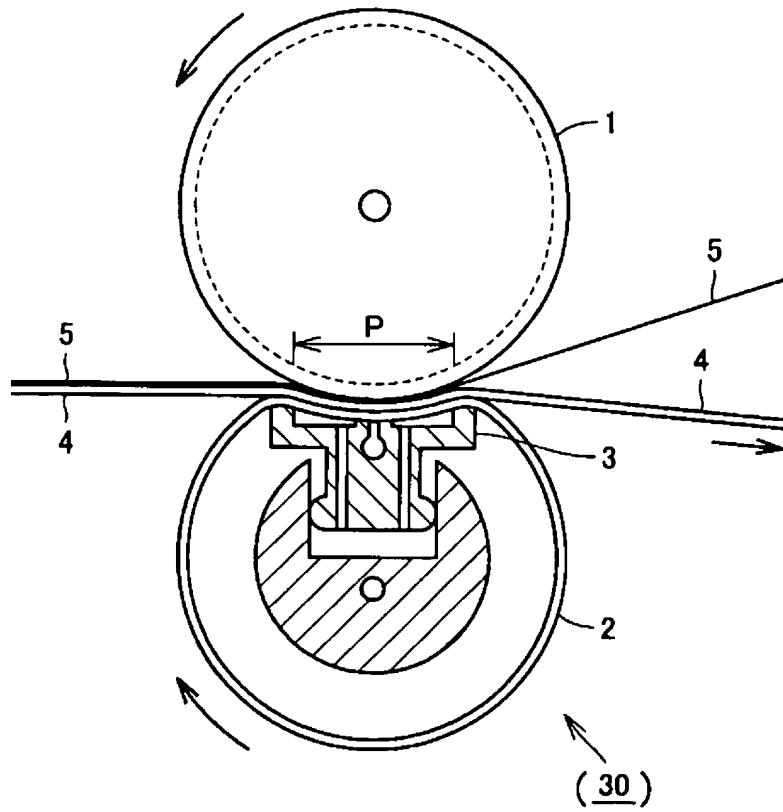
産業上の利用可能性

[0042] 本発明によるプレスベルトは、搾水性能および排水性能に優れ、さらに紙に対してなだらかな圧力分布を与えることによって溝マークの発生を抑制するものである。したがって、特に製紙工業において、プレス対象物を加圧処理するために用いられるプレスベルトおよびシュープレスロールに有利に適用され得る。

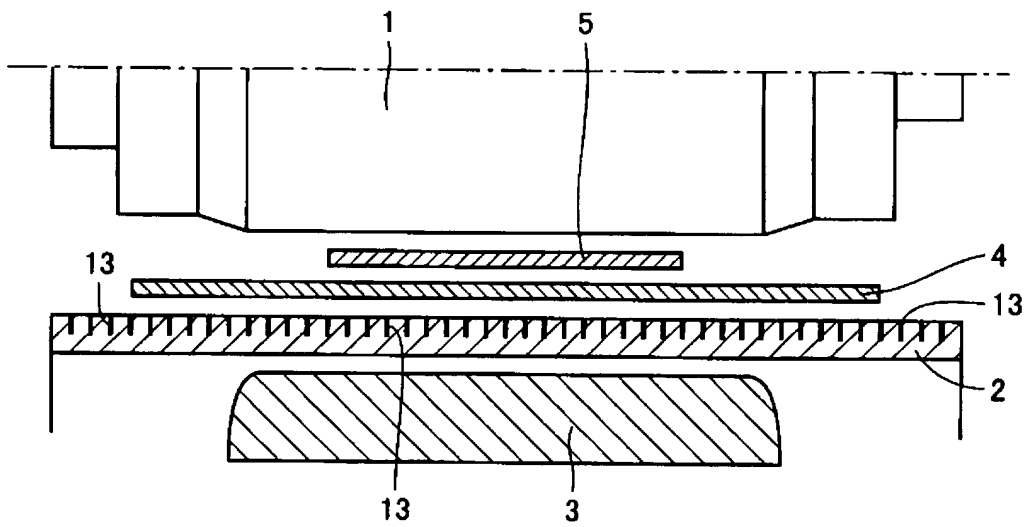
請求の範囲

- [1] 回転走行するエンドレス形状のプレスベルトと、前記プレスベルトの周内部および／または周外部に位置する加圧手段とを備えたプレス装置におけるプレスベルトであって、
- ベルト走行方向に沿って延びる多数の排水溝と、
- 隣接する排水溝間に位置しベルト走行方向に沿って延びる多数のランドとを有し、
- 前記ランドは、ベルト幅方向に沿う横断面形状において、その上面部が全体的に曲面凸状に形成されている、プレスベルト。
- [2] 前記ランドの横断面形状は、上方に凸の放物線形状である、請求項1に記載のプレスベルト。
- [3] 前記ランドの両側壁面は、上方に行くほど幅が小さくなる、テーパ形状である、請求項1または2に記載のプレスベルト。
- [4] 前記ランドの上面部は、ベルト幅方向に沿う横断面形状において、その頂部に直線部を含み、
- 前記直線部の幅を s とし、ランドの幅を W としたとき、 $s/W < 0.5$ である、請求項1に記載のプレスベルト。
- [5] エンドレス形状のプレスベルトからなる外筒と、前記外筒の周内部に位置する加圧手段としての加圧シューとを備えたシュープレスロールであって、
- 前記外筒は、請求項1～4のいずれかに記載のプレスベルトである、シュープレスロール。

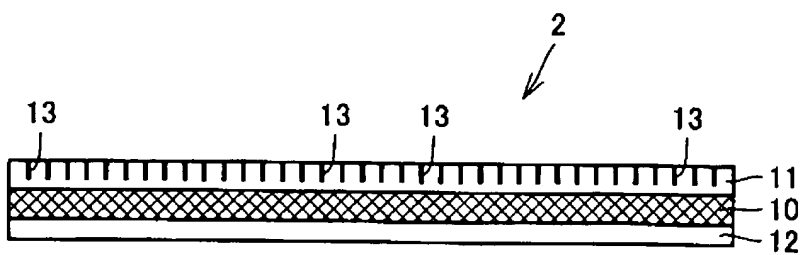
[図1]



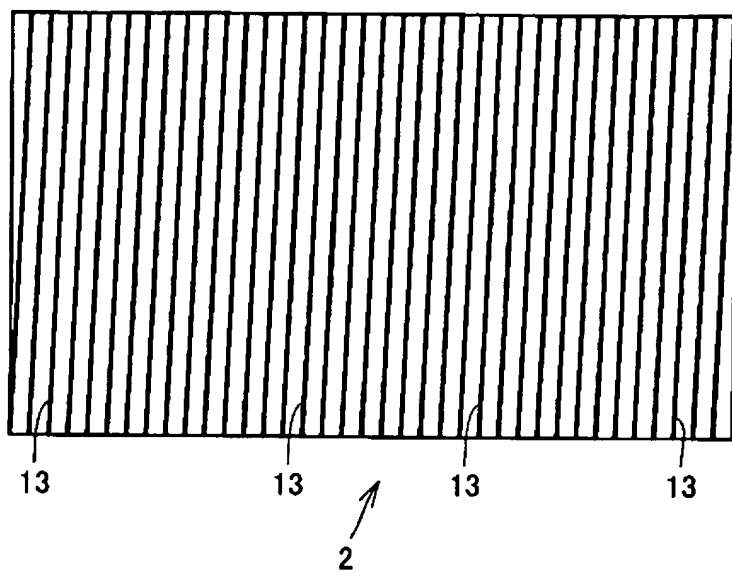
[図2]



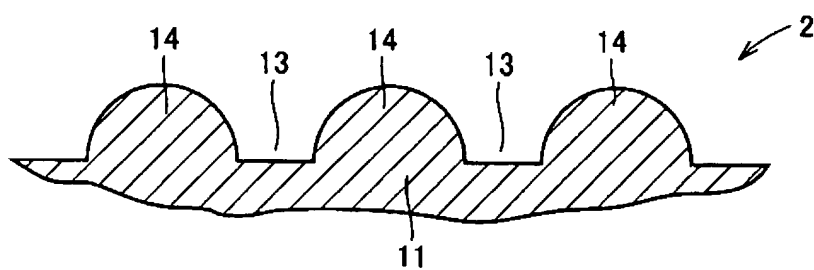
[図3A]



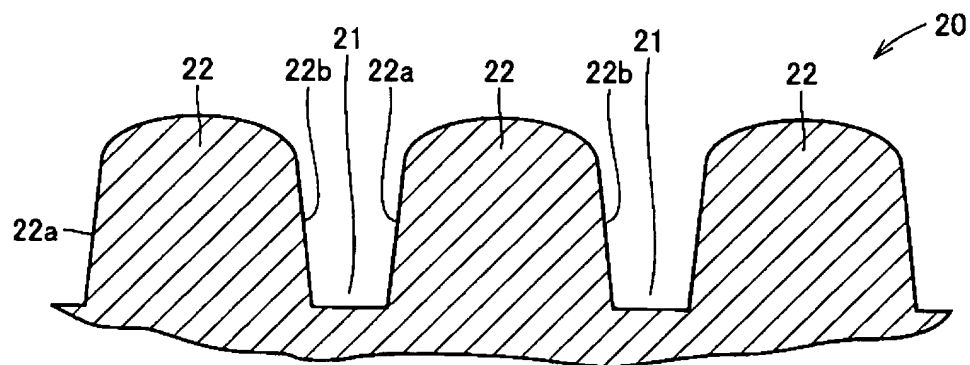
[図3B]



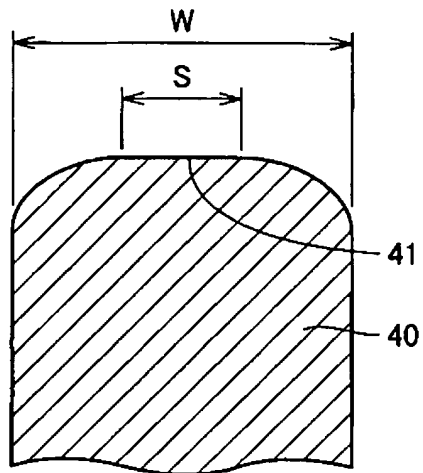
[図4]



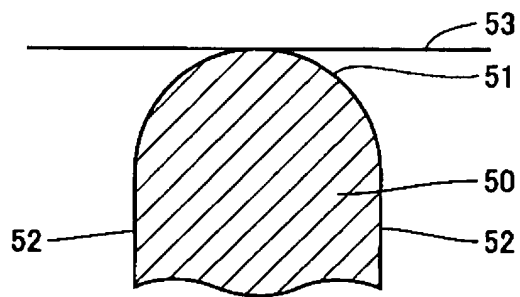
[図5]



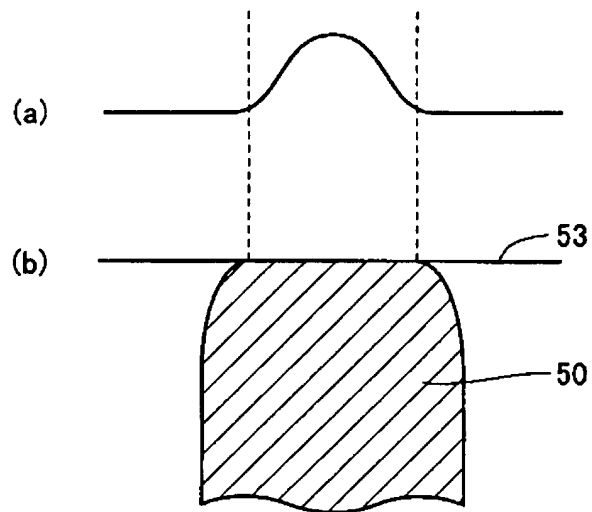
[図6]



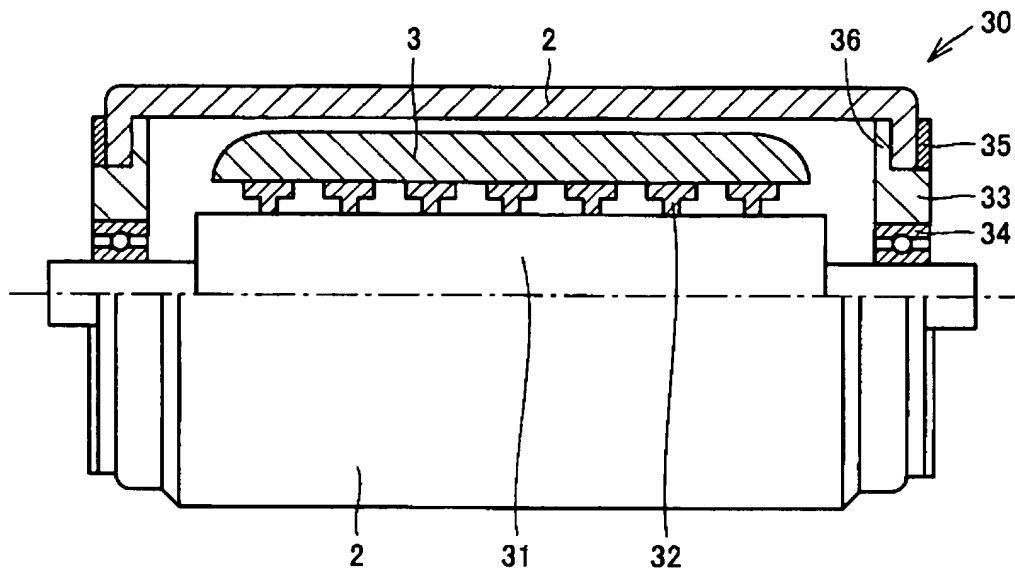
[図7]



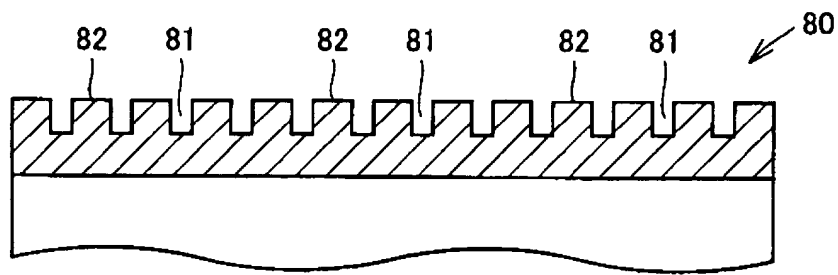
[図8]



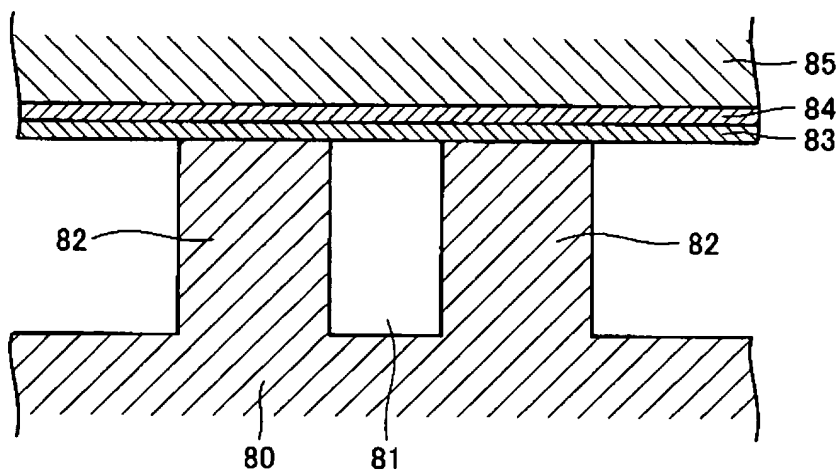
[図9]



[図10]



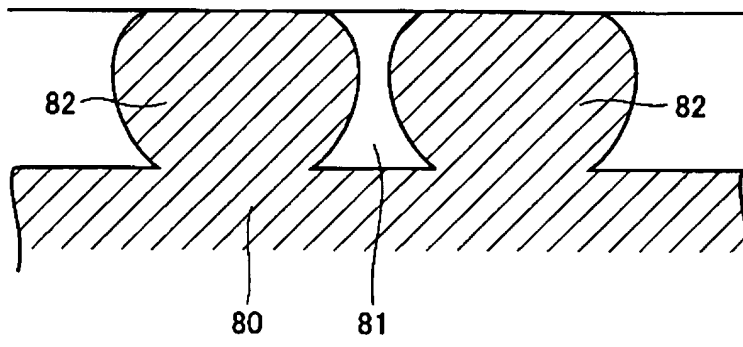
[図11]



[図12A]



[図12B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ D21F3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ D21F3/00-3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 1-36960 Y2 (Ichikawa Keori Kabushiki Kaisha), 08 November, 1989 (08.11.89), Claims; page 2, column 4, lines 31 to 36 (Family: none)	1-5
X	JP 11-335992 A (Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH), 07 December, 1999 (07.12.99), Claims & EP 953678 A & DE 19819526 A & US 6416630 B1	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 December, 2004 (10.12.04)Date of mailing of the international search report
28 December, 2004 (28.12.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013327

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-510594 A (Tamfelt OY AB), 13 October, 1998 (13.10.98), Full text & WO 96/012065 A & CA 22 02903 A & US 5543015 A & NO 971771 A & EP 789799 A & BR 9509393 A & CN 1161068 A & RU 2142032 A & AT 198634 A & ES 2153050 A & DE 69519869 T	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ D21F3/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ D21F3/00-3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 1-36960 Y2 (市川毛織株式会社), 1989, 1 1.08実用新案登録請求の範囲、第2頁第4欄第31-36行 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 11-335992 A (フォイト ズルツァー パピーア テヒク パテント ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング), 1999.12.07, 特許請求の範囲 &EP 953678 A &DE 19819526 A &US 6416630 B1	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.12.2004

国際調査報告の発送日

28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

澤村 茂実

4S

9158

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-510594 A (タムフェルト・オーワイ・エービー), 1998. 10. 13, 全文参照 &WO 96/012065 A &CA 2202903 A &US 5543015 A &NO 971771 A &EP 789799 A &BR 9509393 A &CN 1161068 A &RU 2142032 A &AT 198634 A &ES 2153050 A &DE 69519869 T	1-5